

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

[54] Title of the Invention: Manufacturing Method of Multilayer  
Ceramic Capacitors

[11] Japanese Patent Laid-Open Application No: S56-87311

[43] Opened: July 15, 1981

[21] Application No: S54-164420

[22] Filing Date: December 17, 1979

[72] Inventor: T. Kuroda et al.

[71] Applicant: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

[51] Int.Cl.: H 01 G 4/12

4/30

B 28 B 3/00

#### SPECIFICATION

##### 2. What Is Claimed Is:

A manufacturing method of multilayer ceramic capacitors comprising the steps of stacking green dielectric sheets on top of each other in layers and applying a pressing force to said stacked layers, wherein said step of applying a pressing force is performed after rubber treated with a mold release agent is disposed on said stacked layers of green dielectric sheets.

##### 4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 to Fig. 6 are drawings to describe manufacturing steps of a prior art manufacturing method of multilayer ceramic capacitors.

Fig. 1 is a front view of a green dielectric sheet.

Fig. 2 is a front view of the green dielectric sheet with electrodes disposed thereon by coating.

Fig. 3 is a front view to show how the green dielectric sheets and the green dielectric sheets, each having electrodes disposed thereon by coating, are stacked on top of each other in layers.

Fig. 4 is a schematic diagram depicting how the stacked layers of green dielectric sheets are applied with a pressing force.

Fig. 5 is a perspective view of a block obtained by applying a pressing force to the stacked layers of green dielectric sheets.

Fig. 6 is a perspective view of a single piece cut out from the foregoing block before firing.

Fig. 7 is an enlarged broken-up perspective view of the single piece of Fig. 6.

Fig. 8 is a schematic diagram depicting how the stacked layers

of green dielectric sheets are applied with a pressing force according to the manufacturing method of multilayer ceramic capacitors disclosed by the present invention.

Key to Reference Numerals

7	Sheets
8	Rubber

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—87311

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 G 4/12  
4/30  
// B 28 B 3/00

識別記号

庁内整理番号  
2112—5 E  
2112—5 E  
7310—4 G

⑬ 公開 昭和56年(1981) 7 月15日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 積層セラミックコンデンサの製造方法

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑯ 特 願 昭54—164420

⑰ 発 明 者 黒田孝之

⑱ 出 願 昭54(1979)12月17日

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑲ 発 明 者 牛島忠良

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地

㉑ 発 明 者 高田和

㉒ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外 1 名

明 細 書

1. 発明の名称

積層セラミックコンデンサの製造方法

2. 特許請求の範囲

誘電体生シートを積層・加圧して得られる積層セラミックコンデンサの製造方法において、積み重ねたシートの上に離型処理をほどこしたゴムを敷き、加圧をしたことを特徴とする積層セラミックコンデンサの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明はデラミネーション、ヒビ割れ、変形などが生じない積層セラミックコンデンサの製造方法に関するものである。

従来の積層セラミックコンデンサの製造は第1図に示す誘電体生シート1と第2図のように電極2を塗布した誘電体シート1'とを第3図のように積み重ね、これを第4図のように積み重ねた生シート1, 1'の両側にプラスチックフィルムまたは紙3を敷きプレス4で加圧を行い、第5図のように積層したブロック5を得て、これを切削加工し

2 ページ

て第6図のような焼成前の積層セラミックコンデンサの単体6を得て、これを1200～1300℃で焼成することによって得られている。

しかし、このような従来方法で大容量の積層コンデンサを得ようとする、積み重ねる誘電体生シートの枚数が増え、積層体の電極部分の厚みがその他の部分に比べて第7図に示すように厚くなる。このような積層体に平滑性が高く柔軟性のないプラスチック、紙などで圧力を加えると、電極部分に集中的に大きな圧力が加わるため、焼成された積層セラミックコンデンサは、デラミネーション、ヒビ割れ、変形などが多発し良品率の低下をきたすという原因になっていた。

この発明は上記のような欠点を解消した積層セラミックコンデンサの製造方法を提供することを目的とする。

以下、この発明を第8図に示した一実施例に従って説明する。

第8図において、誘電体生シートと誘電体生シートに電極を塗布したシート7を積層し、その両

側にシリコンまたはフッ化樹脂等の離型剤で離型処理したポリウレタンゴム8を敷き、プレス9で加圧する。これを従来工法と同様に切削加工して焼成後、積層セラミックコンデンサが得られる。この製造法であれば、ゴムを使用することによって、厚みの厚い電極部分とその他の部分との加圧の差がゴムによって吸収されることによって解決した。

ここで、離型処理をほどこしたゴムを使用するのは、単なるゴムであれば誘電体生シートがゴムに付着しゴムから剥離の際に破けるからである。

次に、本発明工法と従来工法によるデラミネーション、変形、ヒビ割れの数を示し、また良品の中の電気的特性を測定した結果を次表に示す。

工法	不良数 (n=100) ケ			電気的特性 (n=30 ケ)		
	デラミネーション	ヒビ割れ	変形	$\epsilon$	$\tan\delta$	IR
従来工法	35	40	45	1330	1.23%	$10^{10}\Omega$
本発明工法	2	0	1	1590	0.56%	$10^{10}\Omega$

明方法による積層・加圧の状態を説明する概略構成図である。

7 ..... シート、8 ..... ゴム。

代理人の氏名 井理士 中 尾 敏 男 ほか1名

以上の結果からも明らかなように、本発明工法により得られた積層セラミックコンデンサは、不良率も小さく、電気的特性も優れたコンデンサが得られた。

以上のように、この発明によれば得られた積層セラミックコンデンサはデラミネーション、ヒビ割れ、変形などが生じないものであり、特に積層数の多い大容量の積層セラミックコンデンサを製造する場合に適している。

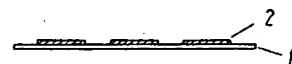
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図から第6図までは従来工法による製造工程を説明するもので、第1図は誘電体生シートの正面図、第2図は電極が塗布された誘電体生シートの正面図、第3図は誘電体生シートと電極を塗布した誘電体生シートの積み重ね状態を示す正面図、第4図は積み重ねシートを積層・加圧する状態を示す概略構成図、第5図は誘電体シートを加圧して得られたブロックの斜視図、第6図はブロックから切削された焼成前の単体の斜視図、第7図は第6図の拡大した分解斜視図、第8図は本発

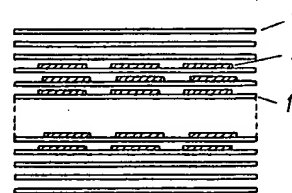
第 1 図



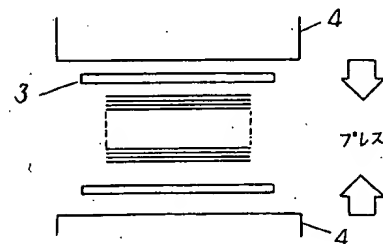
第 2 図



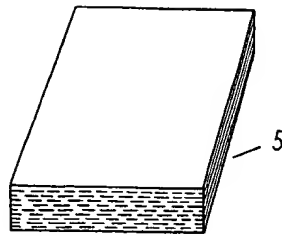
第 3 図



第 4 図



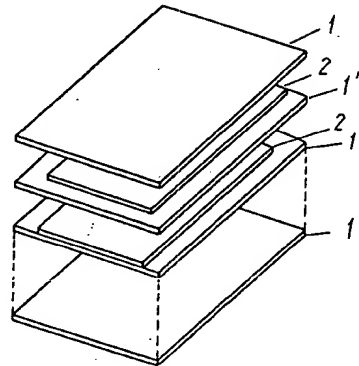
第 5 図



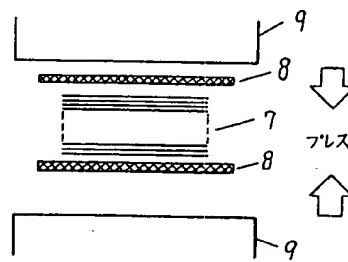
第 6 図



第 7 図



第 8 図



特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和54年特許願第164420号(特開昭56-87311号 昭和56年7月15日発行 公開特許公報 56-874号掲載)については特許法第17条の2の規定による補正があったので下記のとおり掲載する。 7(2)

Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号
H01G 4/12		2112-5E
4/30		7364-5E
// B28B 3/00		6417-4G

## 手続補正書

昭和59年7月27日

特許庁長官殿

適

### 1 事件の表示

昭和54年特許願第164420号

### 2 発明の名称

積層セラミックコンデンサの製造方法

### 3 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
名称 (582) 松下電器産業株式会社  
代表者 山下 俊彦

### 4 代理人

〒571  
住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内

氏名 (5971) 弁理士 中尾 敏男  
(ほか1名)

(連絡先 電話(東京)437-1121 東京法務分室)

### 5 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

2

### 6. 補正の内容

- (1) 明細書第1頁第14行の「製造は」を「製造法では」に補正いたします。
- (2) 同第2頁第3行の「よって得られている。」を「よって積層セラミックコンデンサの焼結体を得ていた。」に補正いたします。
- (3) 同第3頁第13行の「また良品の」を「またヒビ割れ、変形のない良品の」に補正いたします。
- (4) 同第3頁第16行の「不良数(n=100ヶ)」を「確認数(n=100ヶ)」に補正いたします。
- (5) 同第4頁第6行の「この発明によれば」を「この発明によれば、」に補正いたします。